

Міністерство освіти та науки України
Національний університет водного господарства та
природокористування

Навчально-науковий механічний інститут
Кафедра будівельних, дорожніх, меліоративних,
сільськогосподарських машин і обладнання

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

проректор з науково-педагогічної,
методичної та виховної роботи

О.А. Лагоднюк

“ _____ ” _____ 2018 року

02-01-46

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Program of the Discipline

**Проектування машин та обладнання для вирощування і
збирання сільськогосподарських культур**

**The design of machines is that for Wiroshuvannia and zirannya
of the Syl'skopolodarskih cultures**

спеціальність

specialty

спеціалізація

specialization

133 «Галузеве машинобудування»

Engineering Sector

«Машини та обладнання

сільськогосподарського виробництва»

**«Machinery and equipment for agricultural
production»**

Рівне 2018 рік

Робоча програма з дисципліни «Проектування машин та обладнання для вирощування і збирання сільськогосподарських культур» для студентів, які навчаються за спеціальністю 133 – «Галузеве машинобудування», галузь знань – 13 «Механічна інженерія» денної та заочної форм навчання. Рівне: НУВГП, 2018 рік. – 14 с.

Розробник: Налобіна О.О., док. техн. наук, професор кафедри будівельних, дорожніх, меліоративних, сільськогосподарських машин і обладнання.

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри будівельних, дорожніх, меліоративних, сільськогосподарських машин і обладнання

Протокол № 1 від 3 вересня 2018 року

Завідувач кафедри
д.т.н., професор

С.В. Кравець

Схвалено науково-методичною комісією за спеціальністю 133
«Галузеве машинобудування»

Протокол № 1 від 10 вересня 2018 року

Голова науково-методичної
комісії, д.т.н., проф.

С.В. Кравець

© Налобіна О. О., 2018 рік
© Національний університет
водного господарства та
природокористування, 2018 рік

Вступ

Робоча програма навчальної дисципліни «Проектування машин та обладнання для вирощування і збирання сільськогосподарських культур» складена відповідно до освітньо-кваліфікаційної характеристики підготовки фахівців освітньо-кваліфікаційного рівня «магістр» галузь знань – 13 Механічна інженерія. Спеціальність – 133 «Галузеве машинобудування». Освітньо-професійна програма – «Машини та обладнання сільськогосподарського виробництва».

Предметом вивчення навчальної дисципліни є стадії та етапи розвитку процесу проектування, сучасні напрямки проектування, прогнозування тенденцій та параметрів обладнання на стадіях проектування, методи оцінювання параметрів продуктивності та якості машин на стадії проектування.

Міждисциплінарні зв'язки: дисципліна «Дослідження експлуатаційних властивостей машин і обладнання» є складовою частиною циклу фундаментальної підготовки студентів за спеціальністю «Галузеве машинобудування».

Вивчення курсу передбачає наявність систематичних і ґрунтовних знань із суміжних курсів – «Базові машини», «Динаміка робочих процесів машин та обладнання», «Приводи будівельних машин та обладнання», «Методологія наукових досліджень», «Теорія, конструкція і розрахунок сільськогосподарських машин,» та інших.

Вимоги до знань та умінь визначаються галузовими стандартами вищої освіти України.

Анотація

Одним із шляхів підвищення конкурентоздатності машин є побудова процесу їхнього проектування базуючись на сучасних тенденціях розвитку науково-технічного прогресу в галузі сільськогосподарського машинобудування. В основі проектування лежать теоретичні основи технологічних процесів роботи сільськогосподарських машин і агрегатів і взаємодії їх робочих органів з різними сільськогосподарськими матеріалами, методи і прийоми розрахунку технологічних, енергетичних і конструктивних параметрів і проектування

сільськогосподарських машин і агрегатів.

У ході вивчення дисципліни значна увага приділена новим підходам до основ проектування сільськогосподарських машин, обладнання, агрегатів, а також методи, що формують сучасні алгоритми проектування. У зв'язку зі специфікою використання методів і засобів проектування аналізуються основні напрямки в конструюванні машин, прогнозування тенденцій і параметрів технічного обладнання на стадіях проектування. Наведено метод оцінки продуктивності і якості сільгоспмашин і агрегатів на проектній стадії і методи структурно-параметричного синтезу машин з використанням САПР.

Ключові слова: проектування, методи, машина, процес, показники, продуктивність, надійність, властивість.

Anotacia

One iz shlyahiv pidvistchennya rival machines - is motivated by the process of development of the project, based on the current tendencies, rozvitku naukovo-tehnichnogo progress in the galuse sylskogospodarskogo mashinobuduvannya. In the framework of the project, the theoretical foundations of the technological processes of robotics of the Syl'skosdarsky machines and the assemblies and interdependent ones of the robotic bodies with the original Silesian materials, methods and techniques for the development of technologic, energetic and constructive parameters, and the design of the Sylpospodar cars and aggregates, lie in the basis of the project.

In the course of the study, the discipline is valued, the respect is attached to the pidhods to the foundations of the draft of the Syl'skogoospodarskih machines, obladnannya, aggregativ, and the method used to formulate the algorithm of the project.

In connection with the specific of the use of methods and planning facilities basic directions are analysed inconstructing of machines, prognostication of tendencies and parameters of technical equipment on the stages of planning. A method over of estimation of the productivity of the anchor and the silo-sys- tems and aggregates at the design stage and method for the structural and parametric synthesis of machines for CAD.

Key words: project, method, machine, process, portraits, productiveness, over, power.

1. Опис навчальної дисципліни

| Найменування показників | Галузь знань, спеціальність, рівень вищої освіти | Характеристика навчальної дисципліни | |
|---|---|--------------------------------------|--------------|
| | | денна форма | заочна форма |
| Кількість кредитів 5,0 | Галузь знань 13 | нормативна | |
| Модулів - 2 | «Механічна інженерія» | Рік підготовки | |
| Змістових модулів - | Спеціальність 133 «Галузеве машинобудування» | 5-й | 6-й |
| Загальна кількість годин : | | Семестр | |
| Денна форма- 150 | Спеціалізація «Машини та обладнання сільськогосподарського виробництва». | 10-й | 12-й |
| Заочна форма -150 | | Лекції | |
| Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 2 самостійної роботи студента -3 | | 26 | 4 |
| | | Практичні, семінарські | |
| | | 24 | 10 |
| | | Самостійна робота | |
| | 100 | 136 | |
| | Індивідуальні завдання | | |
| | - | - | |
| | Рівень вищої освіти: магістр | Вид контролю екзамен | |

Примітка. Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить (%): Для денної форми навчання – 50%. Для заочної форми навчання – 9,71%.

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета: введення магістрантів у процес проектування нових сільськогосподарських машин, ознайомлення з послідовністю виконання робіт, науково-технічними основами кожного етапу виконання проектних робіт.

Завдання:

- Ознайомитись із основними напрямками проектування;
- Ознайомитись із методами науково-технічного прогнозування нових конструкцій;
- Ознайомитись із методами обґрунтування параметрів, режимів роботи і проектування робочих органів машин за умови

забезпечення заданих показників якості виконання технологічного процесу;

- Ознайомитись із методами оцінювання продуктивності на стадії проектування;

- Ознайомитись із напрямками забезпечення надійності та якості машин на етапі проектування.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен:

знати:

- Зміст технічного завдання на проектуємо машину;

- Способи обґрунтування характеристик машини залежно від умов функціонування;

- Принципи проектування і розрахунку робочих органів і основних механізмів;

- Проектну та робочу документацію, конструкції сучасних сільськогосподарських машин і обладнання та перспективні напрямки їхнього розвитку;

- Методи науково-технічного прогнозування;

- Методи оцінювання продуктивності машин і агрегатів;

- Методи управління надійністю машин;

- Методи аналізу та формування сучасних алгоритмів проектування.

вміти:

- Проводити системний аналіз відомих конструкцій машин і формувати вимоги до проектування нової машини (робочого органу);

- Виявляти та формулювати проблему, мету та задачі розрахунку сільськогосподарських машин з використанням вимог технічного завдання;

- Оцінювати на стадії проектування ефективність машини, яка проектується;

- Прогнозувати наслідки застосування запроектованої машини;

- Обґрунтовувати, розробляти та проектувати раціональні принципи схеми машин згідно технічного завдання.

3. Програма навчальної дисципліни

Модуль 1. Теорія і проектування сільськогосподарських машин.

Тема 1. Мета, задачі і об'єкти проектування. Вступ.

Роль сільськогосподарської техніки. Особливості сільськогосподарського виробництва. Основні терміни та визначення. Об'єкти розрахунку: сільськогосподарська машина, сільськогосподарський агрегат, комплекс машин, технологічна операція, технологічний процес машини, якість виконання технологічних операцій, робочий процес, робочий орган, продуктивність. Основи для розрахунку і проектування, вихідні дані. Агротехнічні вимоги. Технічне завдання його зміст. Статистичні та теоретичні моделі процесів, що виконуються сільськогосподарськими машинами і обладнанням.

Тема 2. Методи проектування. Методи та критерії проектування. Використання статистичної інформації та чинних принципів розрахунку. Використання математичних моделей для опису робочих процесів. Технічна пропозиція, зміст етапів проектування згідно чинних стандартів. Методи досягнення ефективності машини, яка проектується. Функціональні схеми сільськогосподарських машин.

Тема 3. Методика розрахунку робочих органів сільськогосподарських машин. Методика визначення сил, які діють на робочі органи. Вимоги до якості виконання технологічних операцій робочими органами. Експлуатаційні вимоги. Розв'язок математичних моделей. Принципи виконання технологічних операцій робочими органами. Значення суміщення операцій для ресурсозберігаючих технологій і ефективності машин. Закономірності розрахунку робочих органів. Взаємозв'язок робочих органів у функціональній схемі машини.

Тема 4. Обґрунтування та побудова функціональної схеми машини. Поняття системи. Ієрархічні рівні опису об'єкту проектування. Визначення кількості робочих органів та їхнього розташування на рамі машини для якісного виконання робочого процесу. Рух оброблюваних матеріалів відповідно до призначення машини. Послідовність розташування робочих

органів.. Процеси, які характеризують перехід матеріалу від одного робочого органу до іншого та їхній вплив на надійність виконання технологічного процесу. Відображення функціональної структури на схемі машини.

Тема 5. Якість технологічного процесу. Забезпечення вимог до якості виконання технологічного процесу. Причини невідповідності функціональної схеми машини технічному завданню. Статистичні моделі опису якості виконання технологічного процесу машини залежно від геометричних і кінематичних параметрів робочих органів. Аналіз математичних моделей. Використання результатів для коректування параметрів функціональної схеми машини.

Модуль 2. Основні розрахунки.

Тема 6. Функціональні показники сільськогосподарських машин. Функціональні показники машин і агрегатів: продуктивність, ширина захвату, швидкість руху. Загальні схеми сільськогосподарських машин. Вимоги до кінематичним і гідравлічним схемам сільськогосподарських машин. Методи визначення маси машини, статичної і динамічної стійкості. Механізми для приводу, управління і контролю за технологічними процесами. Забезпечення показників конструктивної надійності, плавності ходу, можливості управління рухом машини. Методи підвищення ефективності сільськогосподарських машин і агрегатів. Розробка універсальних машин.

Тема 7. Критерії розрахунку та проектування спеціальних, універсальних і комбінованих машин. Призначення спеціальних і універсальних машин. Шляхи досягнення універсальності використанням змінних робочих органів, спеціальних пристосувань, зміни регулювань робочих органів. Комбіновані машини. Вибір способів суміщення операцій при проектуванні комбінованих машин. Зменшення капітальних вкладень при проектуванні машин у порівнянні з застосуванням спеціальних і універсальних машин.

Тема 8. Види та критерії розрахунку комплексів машин і машино-тракторного парку. Комплекс машин. Критерії проектування комплексу машин – максимальна продуктивність, мінімальна трудомісткість під час виконання

всього об'єму робіт технологічного процесу у задані агротехнічні строки. Аналіз можливості агрегатування машин і енергетичних засобів. Аналіз відповідності причіпних, зчіпних і навісних устаткувань сільськогосподарських машин і енергетичних засобів. Методи обґрунтування ширини захвату машини, яка проектується. Узгодження параметрів машини і енергетичного засобу. Обґрунтування типорозмірів сільськогосподарських машин.

Узгодження машин у технологічному процесі за продуктивністю, шириною захвату, показникам якості, які забезпечують можливість виконання наступних операцій.

Тема 9. Оцінювання продуктивності сільськогосподарських машин і агрегатів на проектній стадії. Оцінка продуктивності мобільних машин і агрегатів. Прямоточна організація роботи сільськогосподарських машин і агрегатів на збирально-транспортних і транспортно-розподільчих операціях. Групова організація роботи. Приклади оцінювальних розрахунків експлуатаційної продуктивності на стадії проектування. Оцінка продуктивності стаціонарних машин і агрегатів.

Тема 10. Прогнозування тенденцій і параметрів технологічного обладнання на стадії проектування. Методи прогнозування. Різновиди прогнозів. Методи експертних оцінок. Статистичне прогнозування показників технічного рівня сільськогосподарських машин. Виявлення і аналіз тенденцій розвитку. Приклад статистичного прогнозування.

4. Структура навчальної дисципліни

| Назви змістовних модулів та тем | Кількість годин | | | | | | | | | | | |
|---|-----------------|--------------|-----|-----|-----|-----|--------------|--------------|-----|-----|-----|-----|
| | денна форма | | | | | | заочна форма | | | | | |
| | Усього | у тому числі | | | | | Усього | у тому числі | | | | |
| | | л | п.р | л.р | інд | с.р | | л | п.р | л.р | інд | с.р |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
| Модуль 1 Теорія і проектування сільськогосподарських машин | | | | | | | | | | | | |
| Тема 1. Мета, задачі і об'єкти проектування. | 13 | 2 | 6 | - | - | 5 | 11 | 1 | | - | - | 10 |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
|---|------|-----|----|---|---|----|----|---|----|----|----|----|
| Тема 2. Методи проектування. | 9 | 2 | 2 | - | - | 5 | 5 | | | - | - | 5 |
| Тема 3. Методика розрахунку робочих органів сільсько-господарських машин. | 14 | 4 | - | - | - | 10 | 13 | 1 | 2 | - | - | 10 |
| Тема 4. Обґрунтування та побудова функціональної схеми машини. | 21 | 4 | 4 | - | - | 15 | 23 | 1 | 2 | - | - | 20 |
| Тема 5. Якість технологічного процесу. | 12 | 2 | - | - | - | 10 | 10 | | | - | - | 10 |
| Разом за модулем 1 | 71 | 14 | 12 | - | - | 45 | 61 | 2 | 4 | - | - | 55 |
| Модуль 2. Основні розрахунки | | | | | | | | | | | | |
| Тема 6. Функціональні показники сільськогосподарських машин. | 24 | 2 | 4 | - | - | 15 | 27 | - | 2 | - | - | 25 |
| Тема 7. Критерії розрахунку та проектування спеціальних, універсальних і комбінованих машин. | 18,5 | 1,5 | 2 | - | - | 15 | 28 | 1 | 2 | - | - | 25 |
| Тема 8. Види та критерії розрахунку комплексів машин і машино-тракторного парку. | 21,5 | 4,5 | 2 | - | - | 15 | 12 | 1 | 1 | - | - | 10 |
| Тема 9. Оцінювання продуктивності сільськогосподарських машин і агрегатів на проектній стадії. | 4 | 2 | 2 | - | | - | 11 | - | 1 | - | - | 10 |

| | | | | | | | | | | | | |
|--|-----|----|----|---|---|-----|-----|---|----|----|----|-----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
| Тема 10. Прогнозування тенденцій і параметрів технологічного обладнання на стадії проектування. | | 2 | 2 | - | | 10 | 11 | - | - | - | - | 11 |
| Разом за модулем 2 | 79 | 12 | 12 | - | - | 55 | 89 | 2 | 6 | - | - | 81 |
| Всього | 150 | 26 | 24 | - | - | 100 | 150 | 4 | 10 | - | - | 136 |

5. Теми практичних занять

| № п/п | Назва теми | Кількість годин | |
|---------------|--|-----------------|--------------|
| | | Денна форма | Заочна форма |
| 1 | Основи розрахунку та вихідні дані | 2 | 2 |
| 2 | Розробка технічного завдання | 4 | |
| 3 | Методи проектування | 2 | 2 |
| 4 | Обґрунтування і розрахунок функціональної схеми технічних засобів | 4 | 2 |
| 5 | Критерії розрахунку універсальних, комбінованих технічних засобів і комплексу машин | 4 | 2 |
| 6 | Оцінювання продуктивності сільськогосподарських машин і агрегатів | 4 | 2 |
| 7 | Оценка надежности на стадии проектирования | 2 | - |
| 8 | Прогнозування тенденцій і параметрів технологічного обладнання на стадії проектування. | 2 | - |
| | | 4 | - |
| Всього | | 24 | 10 |

6. Самостійна робота

Розподіл годин самостійної роботи для студентів денної форми навчання:

- підготовка до аудиторних занять – 25 години (0,5 год/1 год. занять);
- підготовка до контрольних заходів – 30 годин (6 год. на 1 кредит ЄКТС);
- опрацювання окремих тем програми або їх частин, які не викладаються на лекціях – 45 години.

6.1. Завдання для самостійної роботи

| № п/п | Назва теми | Кількість годин | |
|----------|---|-----------------|-----------------|
| | | денна форма | заочна форма |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1 | Статистичні та теоретичні моделі процесів, що виконуються сільськогосподарськими машинами і обладнанням. | 5 | 10 |
| 2 | Використання математичних моделей для опису робочих процесів. | 5 | 5 |
| 3 | Методика визначення сил, які діють на робочі органи. Вимоги до якості виконання технологічних операцій робочими органами. | 10 | 10 |
| 4 | Рух оброблюваних матеріалів відповідно до призначення машини. | 15 | 20 |
| 5 | Статистичні моделі опису якості виконання технологічного процесу машини залежно від геометричних і кінематичних параметрів робочих органів. | 10 | 10 |
| 6 | Методи підвищення ефективності сільськогосподарських машин і агрегатів. | 15 | 25 |
| 7 | Шляхи досягнення універсальності використанням змінних робочих органів, спеціальних пристосувань, зміни регулювань робочих органів. | 15 | 25 |
| 8 | Обґрунтування типорозмірів сільськогосподарських машин. | 15 | 10 |
| 9 | Оцінка продуктивності стаціонарних машин і агрегатів. | - | 10 |
| 10 | Статистичне прогнозування показників технічного рівня сільськогосподарських машин. | 10 | 11 |
| | Всього | 100 | 136 |

7. Методи навчання

Лекційні заняття проводяться із застосуванням методів активного навчання, використовується конспект лекцій, рисунки, стандарти.

8. Методи контролю

Контроль знань здійснюється наступним чином:

- захист самостійно виконаних практичних задач за темами № 1, 2, 3, 4, 6, 7, 8;

- контроль лекційного матеріалу(перевірка конспекту лекцій);
- проведення модульного контролю (2 модуля) – тестовий контроль;
- здача екзамену.

9. Розподіл балів, які отримують студенти

| Поточне тестування та самостійна робота | | | | | | | | | | Підсумковий тест (екзамен) | Сума |
|---|----|----|----|----|----------|----|----|----|-----|----------------------------|------|
| модуль 1 | | | | | модуль 2 | | | | | 40 | 100 |
| T1 | T2 | T3 | T4 | T5 | T6 | T7 | T8 | T9 | T10 | | |
| 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | | |

Шкала оцінювання

| Сума балів за всі форми навчальної діяльності | Оцінка за національною школою | | Примітка |
|---|-------------------------------|-----|---|
| 1 | 2 | | 3 |
| 90 – 100 | відмінно | „5” | „зараховано” |
| 82 – 89 | дуже добре | „4” | |
| 74 – 81 | добре | „4” | |
| 64 – 73 | задовільно | „3” | |
| 60 – 63 | достатньо | „3” | |
| 1 | 2 | | 3 |
| 35 – 59 | незадовільно | „2” | „не зараховано” з можливістю перездачі |
| 0 – 34 | незадовільно | „2” | „не зараховано” з обов’язковим повторним вивченням дисципліни |

10. Методичне забезпечення

1. Налобіна О.О. Курс лекцій з курсу «Проектування машин та обладнання для вирощування і збирання сільськогосподарських культур» для студентів денної та заочної форм навчання спеціальності 133 – «Галузеве машинобудування», галузь знань – 13 «Механічна інженерія». Ступінь підготовки – Магістр. Професійна спеціалізація:», «Машини та обладнання сільськогосподарського виробництва»/ О.О. Налобіна. – Рівне, НУВГП. – 2018. – 60 с.

11. Рекомендована література

Базова

1. Трисятский Л.А. Хранение и технология переработки сельскохозяйственных продуктов./ Л.А. Трисятский. – М., 1983.

2. Овсієнко М.В. Технології заготівлі і зберігання сільськогосподарської продукції з основами переробки / М.В. Овсієнко, Т.П. Шило. НМП – 2003.- 157 с.

3. Заїка П.М. Теорія сільськогосподарських машин : навч. посібник / П. М. Заїка. - Харків: ОКО, 2001 – Т.1, (Ч.1) : Машина та знаряддя для обробки ґрунту. – 2001. – 444 с. Теорія сільськогосподарських машин.

4. Заїка П.М. Теорія сільськогосподарських машин : навч. посібник / П.М. Заїка. – Харків: ОКО, 2003 – Т.2, (ч. 2, кн. 2): Зернозбиральні машини. – 2004. – 404 с.

Допоміжна

5. Калетнік Г.М. Машина та обладнання в сільськогосподарській меліорації / Г.М. Калетнік, М.Г. Чаусов., М.М. Бондар, В.М. Пришляк: Підручник Київ: Хай-Тек Прес, 2011. – 342 с.

6. Робочі процеси сільськогосподарських машин: посіб. для студ. спец. "Машина і обладнання сільськогосподарського виробництва" / К.І. Шмат, Г.Ю. Диневич, В.В. Карманов, С.В. Єрьоменко; М-во освіти і науки України, Херсон. держ. техн. ун-т. – Херсон: Олді-Плюс: ХДТУ, 2001. – 192 с.

12. Інформаційні ресурси

1. ТРАКТОР. BOOK. COM. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://traktorbook.com>

2. Сельхозтехник. Каталог техники. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://selhoztehnika.com>



Національний у
водного господа
та природокорис



Національний у
водного господа
та природокорис